



ÉDIT

Cette année encore, profitez de la beauté du ciel estival au travers des manifestations proposées aux quatre coins de France, mais aussi depuis chez vous, en famille ou entre amis, grâce à un programme de veillées aux étoiles spécialement concocté pour tous, avec ou sans instrument, durant le

mois août. Poussières célestes tel sera le thème de l'édition 2023 des Nuits des étoiles, organisées par l'Association Française d'Astronomie et plus de 250 clubs, associations, planétariums, mairies. Le spectacle céleste sera au rendez-vous aussi avec le maximum des Perséides. Le ciel profond sera à la portée de nos télescopes, de la Voie Lactée du nord au sud, depuis Cassiopée et Persée, jusqu'au Scorpion et au Sagittaire, en direction du centre galactique. L'époque est idéale, l'été et la douceur des températures nocturnes incitent à veiller. Le spectacle est gratuit, il est accessible à tous et ne nécessite aucune connaissance préalable. Seule la curiosité en est la clé d'accès. Mais mieux encore, le partage des émotions peut s'accompagner d'un récit où se transmettent des connaissances quand, l'œil à la lunette ou au télescope, la découverte est guidée par un observateur instruit. Alors n'hésitez pas, soyez curieux du ciel nocturne et des sciences en général. Continuez à vivre des moments passionnant en découvrant l'univers.

Jacques Rodriguez

SOMMAIRE

Titres	Pages
Actualités astronomiques	1
Persistance des résidus de pesticides dans les sols	2
Découverte d'une période glaciaire chaude modifiant la cyclicité climatique de la Terre	3
Détection de nuages de gaz lointains contenant des traces des premières étoiles	4
La Lune ouvre son cœur pour la première fois	5
Les constellations de l'été	6 à 8
La photographie astronomique au smartphone	9 à 11
Ephémérides astronomiques été 2023	11
Conférences du CIS	11

Actualités astronomiques

Journées d'Astronomie de l'Oise et du Nord du 24 au 25 juin 2023 : conférences, observations, rencontres, et partage. Au stade municipal 60300 Baron.

16^e Festival d'Astronomie de Tautavel du 20 au 23 juillet 2023 : conférences, animations, observations diurnes et nocturnes, expositions, stands commerciaux, planétarium.

33^e Festival d'Astronomie de Fleurance (Gers) du 4 au 11 août 2023 : Autour des dernières recherches et découvertes scientifiques, plus de 50 scientifiques vous invitent à partager leurs savoirs lors de conférences, cours de tous niveaux et ateliers. Le Marathon des Sciences sur le thème des controverses, le Marathon des Transitions pour comprendre les enjeux majeurs de notre époque et agir pour la planète et le Festival du Film qui met en compétition 6 films, pour la plupart inédits, axés Transitions - Science – Société.

Astroclub Vayrois de Vayres-sur-Essonne (91) : Manifestation mondiale On the moon again : le 23 juin 2023 sur le stade de Vayres sur Essonne (91820) à partir de 21h30.

Nuits des étoiles les 11 et 12 août 2023. Des observations sont organisées sur le stade de Vayres sur Essonne le vendredi soir. Il faut regarder l'agenda sur le site de l'Astroclub Vayrois : <http://astroclubvayres.monsite-orange.fr/>

Persistance des résidus de pesticides dans les sols : intérêt d'une surveillance nationale

À la différence de ce qui est fait pour les milieux aquatiques et l'atmosphère, la surveillance de la contamination des sols par les pesticides n'existe pas à l'échelle du territoire. Or des travaux récents de chercheurs INRAE, en collaboration avec l'université de Bordeaux, montrent qu'un grand nombre de substances, en quantité importante, y persistent sous forme de résidus. Des résultats parus dans la revue *Environmental Science & Technology*.

La contamination de l'environnement par les résidus de pesticides fait depuis de nombreuses années l'objet d'une surveillance pour les milieux aquatiques et l'atmosphère. Ce n'est pas encore le cas pour les sols. Or les quelques études récentes européennes, impliquant notamment INRAE et l'Ifremer, laissent entrevoir la présence de nombreuses substances dans les sols et les risques pour la biodiversité qui en découlent.

Afin d'approfondir ces premiers résultats, des chercheurs d'INRAE ont collaboré avec des scientifiques de l'université de Bordeaux dans l'objectif d'évaluer la contamination par les pesticides de près d'une cinquantaine de sols, prélevés dans toute la France métropolitaine.

En se basant sur le Réseau de mesures de la qualité des sols (RMQS), ils ont pu mesurer la persistance de ces substances et les risques associés pour la biodiversité des sols.

Résultat : 98 % des sites étudiés présentent au moins 1 substance. Au total, 67 molécules différentes ont été retrouvées, majoritairement des fongicides et des herbicides.

Les parcelles de grandes cultures sont les plus contaminées, avec jusqu'à 33 substances différentes retrouvées dans un seul site, et une moyenne de 15 molécules dans les sols. Plus inattendu, dans les sols sous forêts, prairies permanentes, en friche ou en agriculture biologique depuis plusieurs années, plus de 32 pesticides différents ont été détectés, à des concentrations majoritairement plus faibles que pour les sites en grandes cultures.

Les molécules les plus fréquemment détectées sont le glyphosate et l'AMPA, son métabolite principal, présents dans 70 % et 83 % des sols prélevés. Des fongicides de la famille des triazoles (époxyconazole) ou des fongicides inhibiteurs succinate deshydrogénase (SDHI) sont également retrouvés dans plus de 40 % des sites, tout comme des insecticides de la famille des pyréthrinoïdes comme la téfluthrine [1]. Si la majorité des substances recherchées sont utilisées uniquement en agriculture conventionnelle, quelques molécules peuvent cependant être utilisées en agriculture biologique, comme les pyréthrinoïdes.

Si les herbicides contribuent le plus aux concentrations totales en pesticides retrouvées dans les sols, le risque majeur estimé pour les vers de terre est dû aux insecticides et aux fongicides. Les risques de toxicité chronique pour ces vers de terre sont modérés à forts pour toutes les parcelles cultivées.

Ces travaux de grande ampleur démontrent une persistance inattendue des molécules de pesticides dans l'environnement, bien au-delà de leur temps de dégradation théorique et à des concentrations supérieures à celles escomptées [2]. Ces résultats soulignent un besoin accru de surveillance des sols, qui pourrait s'appuyer sur le réseau national RMQS, en place depuis plus de 20 ans.

Comment mesure-t-on les résidus de pesticides dans les sols ?



47 sites du RMQS ont été échantillonnés par les partenaires régionaux du programme, dans toute la France entre 2019 et 2021, à une profondeur de 0-20 cm en se basant sur le protocole mis en place sur le réseau (Jolivet et al., 2018). Ce sont principalement des sols cultivés (grandes cultures, vignes et vergers) mais aussi des sols supposément non traités (prairies, forêts, friches). 111 substances, priorisées par l'Anses sur la base des usages et du comportement dans l'environnement, ont été recherchées dans les prélèvements de sols par le laboratoire LPTC de l'université de Bordeaux et le Laboratoire d'analyse des sols d'Arras du centre Hauts-de-France de l'INRAE. Ce projet, dénommé Phytosol, a été financé par l'Anses via une convention de recherche (2018-CRD-17_PPV18) et par le GIS Sol (www.gissol.fr).

Référence : Froger C., Jolivet C., Budzinski H. et al. (2023). Pesticide Residues in French Soils: Occurrence, Risks, and Persistence. *Environmental Science & Technology*, 57, 20, 7818-27, DOI: 10.1021/acs.est.2c09591

Notes :

[1] Les concentrations attendues ont été calculées à partir des informations sur les traitements phytosanitaires effectués sur les parcelles fournis par les agriculteurs (date d'application et doses appliquées), en utilisant les temps de dégradation théoriques.

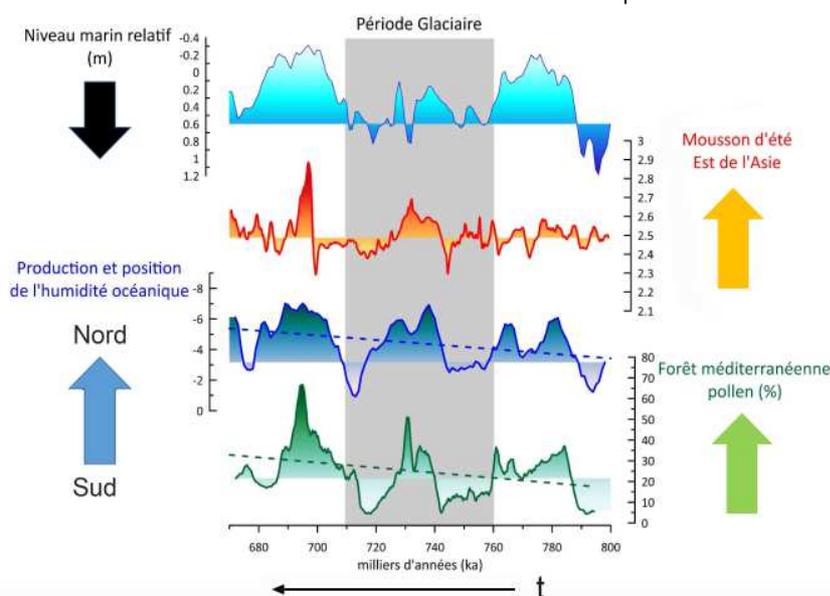
[2] Les temps de dégradation théoriques de 90 % des concentrations initiales des molécules dans les sols (DT90) sont les suivants : glyphosate 170 jours ; AMPA 1 000 jours ; époxyconazole 2 960 jours ; téfluthrine 160 jours.

Source : I.N.R.A.E.

Découverte d'une période glaciaire chaude modifiant la cyclicité climatique de la Terre

Les scientifiques se sont pendant longtemps demandés de quelle façon le climat de notre planète avait basculé il y a 700 000 ans de cycles climatiques longs de 40 000 ans aux cycles climatiques actuels, d'une durée de 100 000 ans¹.

Le passage d'un cycle à l'autre s'est produit à la fin d'une période appelée la Transition du Pléistocène Moyen (TPM), datée entre 800 et 670 000 d'années. Cet intervalle est composé de deux périodes interglaciaires entrecoupées par une période glaciaire. Les mécanismes expliquant ce changement clé de cyclicité restent largement méconnus car ils ne peuvent être attribués aux variations des paramètres orbitaux régissant le climat de la Terre. Une nouvelle étude, impliquant des scientifiques du CNRS-INSU identifie une période glaciaire « chaude » qui aurait permis l'accumulation des glaces nécessaire à cette importante transition de cycles climatiques (voir encadré).



Légende :

Augmentation à long terme de la forêt, des précipitations en région méditerranéenne et de la mousson d'été est asiatique associée à la production et migration vers le nord de la source d'humidité atlantique. Le climat du glaciaire est plus chaud et humide que l'interglaciaire précédent.

Cette étude combine de nouveaux enregistrements climatiques de la marge sud-ouest de la péninsule ibérique avec des enregistrements de loess² du plateau chinois et des simulations de modèles. L'étude identifie une tendance similaire au réchauffement et à l'humidification à long terme dans les deux régions subtropicales entre 800 et 670 000 d'années. Elle révèle que les températures de surface de la mer dans les océans Atlantique Nord et Pacifique Nord tropical étaient paradoxalement plus

chaudes pendant la période glaciaire que pendant la période interglaciaire précédente, ce qui a entraîné une augmentation de la production d'humidité et des précipitations, une plus forte expansion de la forêt méditerranéenne occidentale et un renforcement de la mousson d'été en Asie de l'Est.

Cette configuration climatique a entraîné un apport d'humidité océanique des deux océans vers les latitudes plus élevées, ce qui a alimenté les calottes glaciaires et contribué de manière déterminante à l'expansion des calottes glaciaires eurasienne et nord-américaine.

Cette expansion était nécessaire pour déclencher le passage des cycles de 40 000 ans aux cycles de 100 000 ans que nous connaissons aujourd'hui, et donc déterminant pour l'évolution du climat de la Terre.

Laboratoire CNRS impliqué :

Laboratoire Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux (EPOC - OASU)

Tutelles : CNRS / Université de Bordeaux / Institut polytechnique de Bordeaux / EPHE

Pour en savoir plus :

María Fernanda Sánchez Goñi, Thomas Extier, Josué M. Polanco-Martínez, Coralie Zorzi, Teresa Rodrigues & André Bahr, Moist and warm conditions in Eurasia during the last glacial of the Middle Pleistocene Transition, Nature Communications volume 14, (2023).

Contact :

María Fernanda Sánchez Goñi, Chercheuse au laboratoire Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux (EPOC) maria.sanchez-goni@u-bordeaux.fr

Notes :

1. Au cours des 700 000 dernières années, notre planète a été soumise à une alternance de périodes glaciaires et interglaciaires marquées s'étendant sur environ 100 000 ans. Les glaciations sont caractérisées par le développement de grandes calottes glaciaires dans l'hémisphère nord. Avant, il y a plus de 700 000 ans, le climat de la Terre était régi par des cycles de 40 000 ans avec des glaciations plus courtes et plus faibles.
2. Une roche sédimentaire.

Source : I.N.S.U.

Détection de nuages de gaz lointains contenant des traces des premières étoiles

Dans le cadre d'une collaboration internationale, un chercheur de l'Observatoire de Paris – PSL au GEPI (Observatoire de Paris – PSL/CNRS) découvre que des nuages de gaz lointains contiennent les traces des premières étoiles de l'Univers. Ces travaux menés grâce à l'analyse de données d'archives issues du Very Large Telescope de l'ESO, paraissent dans la revue *Astrophysical Journal*, le 3 mai 2023.

Lorsque les premières étoiles sont apparues, il y a plus de 13,5 milliards d'années, l'Univers n'était constitué que des éléments chimiques les plus simples de la nature : l'hydrogène et l'hélium. Les éléments qui constituent notre propre corps, tels que le carbone, l'oxygène et le fer, ont d'abord été synthétisés à l'intérieur des premières étoiles, puis libérés dans le gaz environnant par les premières explosions de supernovae survenant à la mort d'étoiles massives. La nature des étoiles primordiales est encore inconnue. Cependant, ces étoiles peuvent être étudiées indirectement grâce à la détection des éléments chimiques qu'elles ont dispersés dans l'environnement, après leur mort, et qui sont encore présents dans le gaz diffus ou bien qui ont été incorporés par les générations suivantes d'étoiles dites "normales".



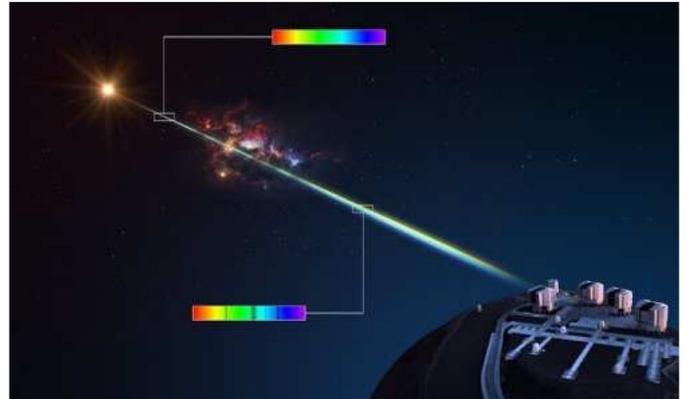
Vue d'artiste représentant un nuage de gaz lointain contenant différents éléments chimiques, illustrés ici par des représentations schématiques de divers atomes.

Grâce au Very Large Telescope de l'ESO, des astronomes ont détecté trois nuages de gaz lointains dont la composition chimique correspond à ce que nous attendons des explosions des premières étoiles apparues dans l'Univers. Ces premières étoiles peuvent être étudiées indirectement en analysant les éléments chimiques qu'elles ont dispersés dans le milieu environnant après leur mort dans l'explosion d'une supernova. Les trois nuages de gaz lointains détectés dans cette étude sont riches en carbone, en oxygène et en magnésium, mais pauvres en fer. C'est exactement la signature attendue des explosions des premières étoiles.

ESO/L. Calçada, M. Kornmesser

L'étude parue dans la revue *Astrophysical Journal* du 3 mai 2023 s'est basée sur l'analyse de données d'archives

issues d'un échantillon de 100 spectres de quasars à grand décalage spectral obtenus avec le spectrographe X-shooter, installé sur le Very Large Telescope de l'ESO. Elle rapporte pour la première fois la détection de trois nuages de gaz lointains pourvus d'une composition chimique correspondant à ce qui est attendu des premières explosions stellaires.



Mesure de la composition chimique d'un nuage de gaz
Ce diagramme illustre comment les astronomes peuvent analyser la composition chimique de nuages de gaz lointains en utilisant la lumière d'un objet de fond, tel qu'un quasar comme balise. Lorsque la lumière du quasar traverse le nuage de gaz, les éléments chimiques qu'il contient absorbent différentes couleurs ou longueurs d'onde, laissant des lignes sombres dans le spectre du quasar. Chaque élément laisse un ensemble différent de raies. En étudiant le spectre, les astronomes peuvent donc déterminer la composition chimique du nuage de gaz intermédiaire. ESO/L. Calçada

« Pour la première fois, nous avons pu identifier les traces chimiques des explosions des premières étoiles dans des nuages de gaz très lointains, observés lorsque l'Univers n'était qu'à 10-15% de sa taille », explique Andrea Saccardi, doctorant à l'Observatoire de Paris - PSL, qui a mené cette étude dans le cadre de sa thèse de master à l'Université de Florence. Ces nuages ont une très faible teneur en fer, mais présentent une surabondance de carbone et d'autres éléments légers. Cette composition chimique particulière a également été observée dans de nombreuses vieilles étoiles de notre galaxie, que les chercheurs considèrent comme des étoiles de deuxième génération qui se sont formées directement à partir des "cendres" des premières.

En quoi ce résultat est-il important ?

Nous savons que les étoiles se forment à partir du gaz. Il existe donc dans l'Univers lointain (et primitif) des nuages de gaz présentant la même composition chimique que les étoiles de deuxième génération contenues dans notre Galaxie. Ces travaux ont ainsi permis de les identifier et de comprendre quels types de nuages de gaz doivent être analysés pour dévoiler la signature chimique des premières supernovae. Cette découverte ouvre de nouvelles voies pour étudier indirectement la nature des premières étoiles, complétant pleinement les études d'archéologie stellaire des anciennes étoiles situées dans notre Galaxie.

Source : *Observatoire de Paris*

La Lune ouvre son cœur pour la première fois

Cinquante ans après Apollo 11 qui a ouvert la voie aux premières études sur la Lune, une équipe de scientifiques du CNRS, de l'Université Côte d'Azur, de l'Observatoire de la Côte d'Azur, de Sorbonne Université et de l'Observatoire de Paris - PSL a révélé une partie de sa structure interne restée jusqu'à présent mystérieuse : la Lune possède un noyau solide, comme la Terre. Cette découverte s'accompagne aussi de la mise en évidence de données permettant d'expliquer la présence de matériaux riches en fer dans la croûte lunaire. Ces travaux sont publiés dans la revue *Nature*, le 3 mai 2023

Alors que l'évolution de la Lune est discutée, la nature de sa structure profonde vient d'être tranchée.

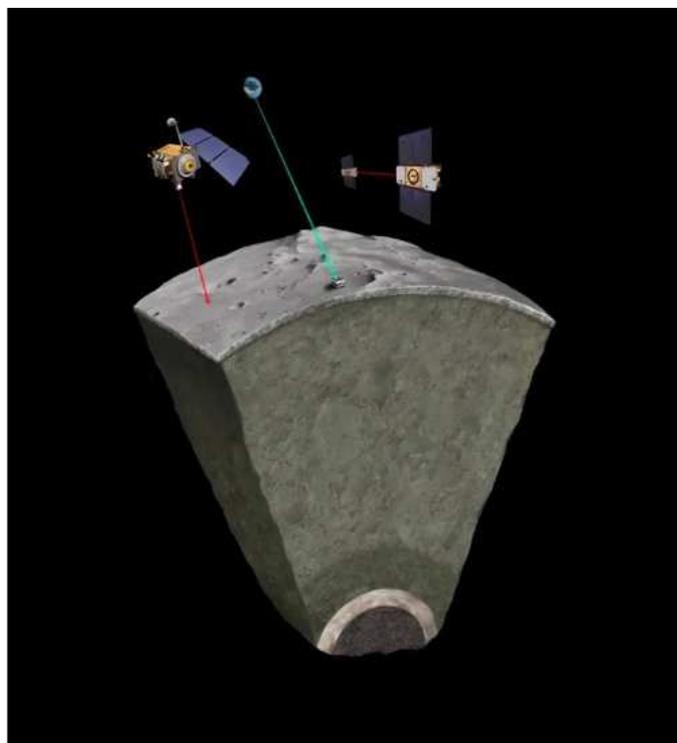
Cinquante ans après les premières missions spatiales sur la Lune, aucun doute ne subsiste : elle possède bien un noyau solide au centre et fluide en périphérie, comme la Terre. Cette hypothèse vient d'être validée grâce à des travaux menés par des scientifiques du CNRS, de l'Université Côte d'Azur, de l'Observatoire de la Côte d'Azur, de Sorbonne Université et de l'Observatoire de Paris - PSL.

Une vingtaine d'années après l'identification d'un noyau externe fluide, l'équipe [1] a mis en évidence un noyau solide d'environ 500 km de diamètre, soit environ 15 % de la taille de la Lune. Il est composé d'un métal dont la densité est proche de celle du fer.

Des techniques, notamment liées à la rotation de la Lune avaient permis d'identifier clairement le noyau externe fluide. Cependant, le noyau solide était resté indétectable, compte tenu de sa petite taille. L'existence de ce dernier a pu être prouvée [2] grâce à l'utilisation de données provenant de différentes missions spatiales et de télémétrie laser-Lune.

Au-delà de cette découverte majeure, certains éléments mis en évidence par les scientifiques semblent accréditer l'hypothèse de déplacements de matériau dans le manteau, la couche intermédiaire entre le noyau et la croûte de la Lune au cours de son évolution. C'est ce que l'on appelle le retournement du manteau lunaire et cela permet d'expliquer la présence d'éléments riches en fer à la surface de la Lune.

Comment s'est produit ce phénomène ? Du matériel a pu remonter à la surface et produire des roches volcaniques déposées dans la croûte lunaire. Puis, les éléments trop denses par rapport au matériel environnant dans la croûte, sont retombés et revenus à l'interface entre le manteau et le noyau.



De la surface vers le centre : une croûte fine, un manteau très épais, une zone à l'interface manteau/noyau de faible viscosité, un noyau externe liquide, un noyau interne solide. Géoazur/Nicolas Starter

Ces travaux apportent des connaissances indispensables, notamment pour renseigner l'histoire du Système solaire et comprendre certains événements, comme la disparition du champ magnétique lunaire : à l'origine cent fois plus puissant que celui de la Terre actuelle, il est aujourd'hui quasiment inexistant.

Ce qu'il faut retenir :

En combinant diverses techniques, la structure interne de la Lune vient d'être révélée.

Ces résultats confirment que la Lune possède un noyau solide, comme la Terre.

Ils permettent également de confirmer le « retournement du manteau » et d'expliquer la présence d'éléments riches en fer à la surface de la Lune.

Référence :

About the lunar solid inner core and the mantle overturn. Arthur Briaud, Clément Ganino, Agnès Fienga, Anthony Mémin et Nicolas Rambaux. *Nature*, le 3 mai 2023. DOI :10.1038/s41586-023-05935-7

Notes :

[1] Travaillant au laboratoire Géoazur (CNRS/Observatoire Côte d'Azur/IRD/Université Côte d'Azur) et à l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (Observatoire de Paris - PSL/CNRS).

[2] Ces résultats ont été obtenus grâce aux financements de l'Agence nationale de la recherche (ANR-19-CE31-0026), et d'une Bourse ERC Advanced AstroGeo (885250).

Sources : Observatoire de Paris & de la Côte d'Azur

Les constellations de l'été

Les longues journées ensoleillées voire caniculaires arrivent à grand pas. La nuit est quasiment absente. Les amateurs d'objets du ciel profond ne verront que de pâles galaxies, par contre, les étoiles resteront toujours suffisamment lumineuses pour que vous puissiez reconnaître les constellations qu'elles composent. Certaines ne sont visibles que dans des latitudes plus proches de l'équateur, comme le Sagittaire, ou le Capricorne. La Voie Lactée sera elle toujours présente.

Pour commencer votre balade de l'été dans l'hémisphère boréal, repérez tout d'abord le groupe de 3 étoiles appelé le triangle d'été. Il est formé par les étoiles Véga, Deneb et Altaïr. Le 15 juillet, vers 23 h 30, ce sont les premières étoiles que vous verrez s'allumer dans le ciel, car ce sont les plus brillantes. On les voit très facilement en direction de l'Est : la plus éclatante, Véga, est la principale étoile de la constellation de la Lyre, Deneb est la principale étoile du Cygne et Altaïr celle de l'Aigle.

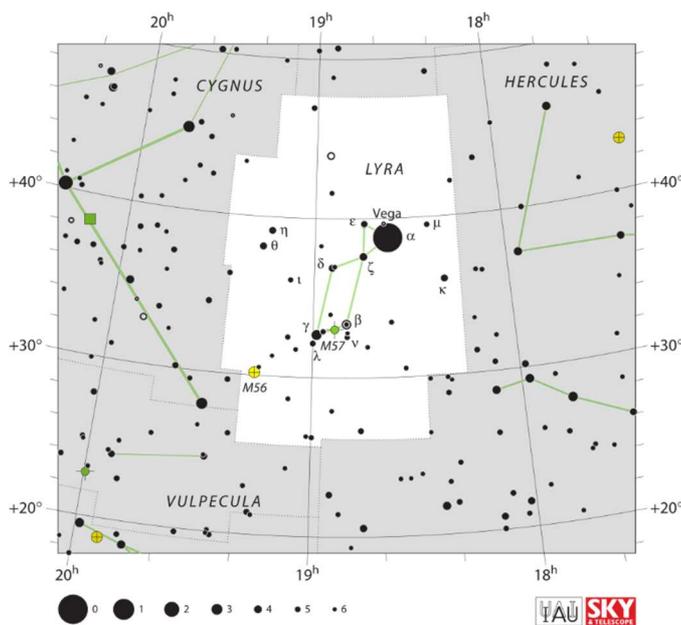
La plus lumineuse des 3 étoiles du triangle de l'été, Véga, est une étoile bleue située à 25 années-lumière de la Terre. Altaïr est à peu près située à la même distance, environ 17 années-lumière. Quant à Deneb, son éclat pourrait laisser croire qu'elle se situe, à peu de choses près, également à la même distance. Il n'en est rien : Deneb se balade, elle, à 3 000 années-lumière de nous ! Eh oui, le ciel au-dessus de votre tête est à 3 dimensions. Et l'éclat apparent d'une étoile ne reflète donc pas toujours sa distance ni sa luminosité réelle ...

La Lyre

La Lyre est une toute petite constellation. Elle a une forme tarabiscotée, composée d'un parallélogramme accroché à un triangle. Elle est bien reconnaissable grâce à sa brillante étoile bleutée Véga : c'est la plus brillante de toutes les étoiles du ciel d'été et, de ce fait, c'est la première étoile que vous apercevrez lorsque la nuit commencera à tomber.

La lyre est le premier instrument à cordes connu dans l'Antiquité. La mythologie explique que ce fut le dieu Mercure qui fabriqua cet instrument avant de le donner à un autre dieu, Apollon, lequel en fit cadeau à l'un de ses fils, Orphée. Celui-ci devint si habile que tous les oiseaux se tassaient et que toutes les bêtes féroces venaient se coucher à ses pieds pour l'écouter jouer de la lyre. Lorsque sa femme Eurydice mourut, mordue par un serpent, Orphée descendit aux enfers pour essayer de la délivrer. Grâce à sa lyre, Orphée réussit à charmer Cerbère, le chien à 3 têtes qui gardait la porte de l'enfer, ainsi que son maître, le terrible dieu Pluton. Ce dernier accepta de lui rendre Eurydice, à condition qu'à aucun moment il ne tourne ses yeux vers elle tant qu'ils ne seraient pas tous deux remontés et sortis des enfers. Malheureusement, à un

moment, Eurydice trébucha sur une pierre et Orphée se retourna pour la secourir : leurs regards se croisèrent alors et un gigantesque rocher s'abattit entre eux, les séparant à jamais. Inconsolable, Orphée erra alors toute sa vie dans les bois pour jouer des chansons tristes sur sa lyre. Toutes les jeunes filles étaient amoureuses de ce beau joueur de lyre, jusqu'au jour où vexées de voir qu'Orphée restait insensible à leurs efforts de séduction, elles le tuèrent et jetèrent sa lyre dans la rivière. Pris de pitié, Jupiter, le dieu des dieux, envoya un vautour plongé dans la rivière pour récupérer la lyre, dont il fit une constellation dans le ciel. Quant au vautour, il eût aussi sa place dans le ciel : Véga signifie "l'oiseau qui tombe".



Commençons tout d'abord par tourner nos yeux vers l'étoile Epsilon de la Lyre. A l'oeil nu, rien de bien folichon dans cette petite étoile de magnitude 5. Maintenant, pointez vos jumelles sur cette étoile banale : vous la dédoublerez alors en une étoile double, appelée Epsilon 1 et Epsilon 2 ! Encore plus fort : prenez maintenant une lunette de 75 mm de diamètre, choisissez un oculaire donnant un grossissement d'au moins 120 fois, et vous découvrirez que chacune des 2 composantes de cette étoile double est elle aussi double ! C'est la raison pour laquelle l'astronome William Herschel décida d'appeler en 1779 ce quadruple système solaire "la double double étoile de la Lyre".

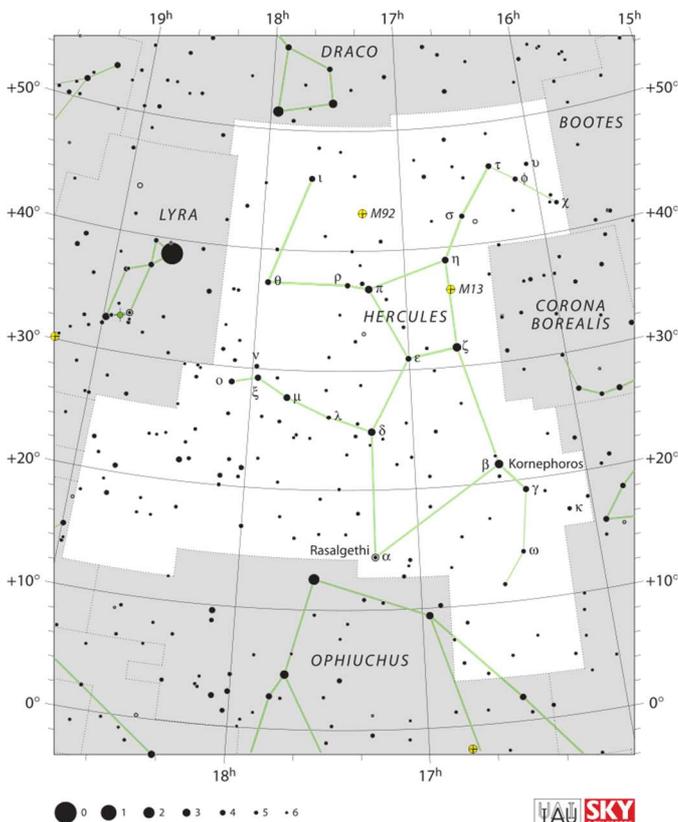
Deuxième curiosité de la Lyre : une belle nébuleuse planétaire en forme d'anneau, située entre 1400 et 2000 années-lumière de la Terre selon les estimations, et appelée par les astronomes Messier 57. Cette nébuleuse est facile à repérer avec un télescope de 114 mm de diamètre, juste entre les étoiles Bêta et Gamma de la Lyre : il s'agit d'une grosse bulle d'hydrogène et d'hélium, éjectés à la vitesse de 20 km/s. M57 préfigure ce que sera la fin de notre Soleil : après avoir gonflé démesurément au point de devenir une étoile géante rouge, il expulsera dans l'espace son enveloppe gazeuse. Au centre de cette nébuleuse planétaire, il ne restera plus que le cadavre de notre Soleil, une étoile naine blanche qui se refroidira au fil des millénaires. Pour voir l'anneau de gaz, un petit

télescope avec un grossissement de 50 fois, suffira à votre bonheur.

Hercule

En juillet, on trouve la constellation d'Hercule très haut dans le ciel, juste à l'Ouest de l'étoile Vega de la Lyre.

On distingue en premier le quadrilatère qui forme le centre de la constellation d'Hercule. Puis, lorsque la nuit commence à être bien noire, on voit les "pattes" qui partent de chacun des 4 angles de ce quadrilatère.



L'une de ces pattes se termine par l'étoile principale d'Hercule, qui a pour nom Ras Algethi. C'est une étoile géante rouge dont le diamètre égale 800 fois celui du Soleil. Il s'agit en fait d'une étoile double dont l'autre composante est également une géante. Ce couple d'étoiles est très esthétique au télescope, avec une composante orangée et une composante émeraude. Autre intérêt de Ras Algethi, il s'agit d'une étoile variable dont la luminosité varie en 90 jours environ de la magnitude 4 à la magnitude 3.

La constellation d'Hercule fait référence au héros légendaire de la mythologie : mi-homme, mi-dieu, Hercule était l'un des nombreux fils illégitimes de Jupiter. D'où la haine tenace que lui voua toute sa vie Junon, la femme de Jupiter, qui s'ingénia à pourrir la vie du malheureux Hercule, notamment en lui infligeant 12 épreuves toutes plus abracadabrantes les unes que les autres, les fameux 12 travaux dont il parvint à s'acquitter grâce à sa force colossale.

La constellation d'Hercule est célèbre pour contenir le plus beau de tous les amas globulaires d'étoiles du ciel boréal : Messier 13. Situé à près de 25000 années-lumière de la Terre, cet amas a été découvert en 1715 par Edmund Halley, avant que Charles Messier ne l'intègre à son fameux catalogue en 1764. M13 se trouve juste à la limite de visibilité de l'oeil et contient un nombre incroyable d'étoiles, environ 1 million, toutes très âgées puisque cet amas aurait environ 10 milliards d'années. Déjà, si vous braquez vos jumelles sur le côté droit du quadrilatère central de la constellation d'Hercule, vous distinguerez sans peine le petit disque flou et brillant que dessine M13 dans le ciel. Mais c'est au télescope que M13 prend toute sa dimension : n'hésitez pas à forcer le grossissement et vous verrez alors le spectacle féérique de ces centaines de milliers d'étoiles agglutinées les unes aux autres.

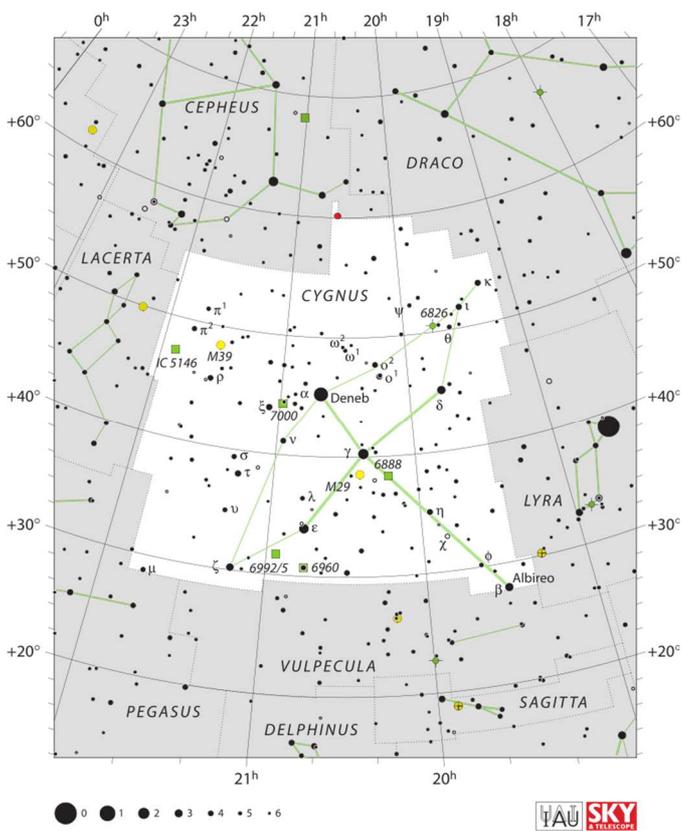
Hercule compte également un autre amas globulaire, M92, plus petit et plus concentré que M13. Dans une lunette de 60 mm ou un télescope de 114 mm, on distingue le petit disque brillant de cet amas globulaire. Mais il faut un télescope de 200 mm de diamètre pour parvenir à distinguer les étoiles de cet amas dont le repérage est un peu plus ardu que celui de M13

Les amas globulaires sont des structures généralement très anciennes, contemporaines de la naissance de notre galaxie, et qui tournent en orbite autour du bulbe central de celle-ci. En quelque sorte, les amas globulaires d'étoiles sont des satellites de notre Voie Lactée. Il en va de même pour les autres galaxies de l'univers qui possèdent, elle aussi, leurs amas globulaires d'étoiles

Le Cygne

A l'intérieur du triangle d'été avec les étoiles de la constellation du Cygne, qui dessinent la forme d'une grande croix, dont Deneb constitue l'extrémité Est. Deneb est la principale étoile de la constellation du Cygne, et elle fait partie du triangle de l'été. Deneb est une étoile géante, grande comme 140 fois notre Soleil, et située à 3000 années-lumière de ce dernier. A l'autre bout de la croix, l'étoile Albireo, située à l'aplomb de Véga qui vous facilitera son repérage. Et au centre de la croix, l'étoile Sadr.

L'étoile Albireo, placée à l'extrémité Ouest du Cygne, mérite que vous y jetiez un coup d'oeil avec votre télescope : Albireo est sans doute la plus belle de toutes les étoiles doubles que vous pourrez voir avec votre instrument. Le contraste de couleurs entre ses deux étoiles est un enchantement : jaune doré pour l'une des étoiles et bleuté pour la seconde. Déjà, dans une petite lunette de 60 mm de diamètre, grossissant 30 fois, la différence de couleur entre les 2 composantes d'Albireo commence à être perçue. Albireo est située à 410 années-lumière de la Terre.



Le Cygne, ses ailes déployées, s'envole éternellement vers le Sud, le long de la Voie Lactée. Dans la mythologie, le Cygne est associé à plusieurs légendes. Celle qui veut que Jupiter soit venu séduire la belle nymphe Lédia en se métamorphosant en Cygne. D'autres légendes présentent aussi Cygnus comme un héros de la guerre de Troie qu'Achille tua rapidement mais au moment où Achille essaya d'ouvrir l'armure, le père du jeune vaincu, le dieu Poséidon, transforma son fils en un cygne qui s'envola dans le ciel. Enfin, une troisième version mythologique veut que Cygnus ait été l'ami et le confident de Phaéton, fils d'Apollon. Un jour que celui-ci avait le dos tourné, Phaéton s'empara du char du Soleil et le conduisit si mal que la surface de la Terre en fut brûlée. Jupiter, dans une colère noire, foudroya le jeune Phaéton qui tomba du haut du ciel dans la rivière Eridan. Désespéré, Cygnus plongea mille et mille fois dans la rivière pour essayer de retrouver le cadavre de son ami, en vain. Emu, Jupiter changea alors Cygnus en un cygne et lui fit une place dans le ciel.

La Voie Lactée, c'est cette pâle bande argentée qui traverse tout le ciel de l'été et tout particulièrement la constellation du Cygne. Galilée eût, le premier, l'idée de braquer une lunette astronomique sur cette région et il découvrit alors que la Voie Lactée est en fait constituée d'une myriade d'étoiles.

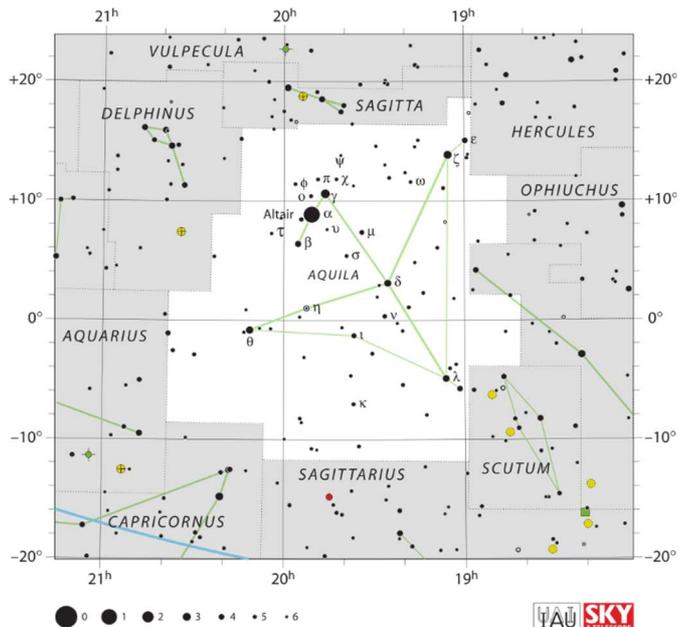
Une paire de jumelles vous permettra également de distinguer 2 amas d'étoiles dans la constellation du Cygne : M29 et M39.

Le premier amas est facile à repérer, à proximité de Sadr, l'étoile du milieu de la croix que dessine le Cygne. Cet amas d'étoiles forme une sphère d'environ 15 années-lumière de diamètre située à 7200 années-lumière de la Terre.

M39 est un peu plus difficile à localiser, à l'Est de Deneb. Il est si étendu que toutes ses étoiles débordent du champ d'un télescope : les jumelles sont donc préférables pour admirer cet amas d'une trentaine d'étoiles, situé à 800 années-lumière de nous.

Une magnifique nébuleuse se trouve dans cette constellation : les Dentelles du Cygne. Mais cette nébuleuse est plus ténue que NGC 7000 la nébuleuse America et son observation en est difficile. Pour réussir à voir cette délicate torsade de gaz, résidu de l'explosion d'une étoile en Supernova, gros télescope, ciel transparent et filtre anti-pollution sont de rigueur.

L'Aigle



L'Aigle est une petite constellation située en plein dans la Voie Lactée, en-dessous du Cygne et à l'Ouest de celui-ci, le soir. La principale étoile se nomme Altair, et elle forme l'un des sommets du triangle de l'été, avec ses copines Deneb et Véga. La constellation de l'Aigle ne montre en fait que 3 étoiles de moyenne brillance, alignées en un trait oblique, Altair étant l'étoile placée au centre de ce trio.

Les autres étoiles de l'Aigle sont beaucoup moins lumineuses et sont, de ce fait, plus difficiles à repérer, en particulier lorsque la nuit n'est pas encore très noire

La principale curiosité de l'Aigle est une nébuleuse obscure, constituée d'un grand nuage de poussières situé entre l'observateur terrestre et les étoiles de la Voie Lactée auxquelles il fait écran. Cette nébuleuse est recensée dans le catalogue Barnard sous les numéros B 142 - 143. On peut l'apercevoir avec des jumelles si le ciel est bien sombre et sans pollution lumineuse, juste à droite de la ligne qui unit Altair à Tarazed.

Jacques Rodriguez

La photographie astronomique au smartphone

Pour garder un souvenir de ses découvertes ou les partager avec son entourage, l'envie de photographier ce qu'on voit dans un télescope est tentante. Bonne nouvelle, on peut obtenir des images intéressantes avec son smartphone, et ce assez simplement !

Astrophotographie : voilà un mot qui fait rêver car beaucoup d'images réalisées par les professionnels comme par les amateurs sont vraiment très belles. Elles montrent des choses invisibles à l'œil et infiniment lointaines, de quoi donner envie de faire pareil avec son télescope... Malheureusement, réaliser de belles images n'est pas si simple : il faut du matériel spécifique et performant, ce qui implique un certain budget. Et puis il faut aussi du temps et de la pratique, car les plus beaux résultats sont souvent le fruit d'un long traitement numérique. Mais si l'on n'est pas trop exigeant, il est quand même possible de faire un peu d'astrophotographie facilement avec son smartphone ! Les résultats obtenus sont alors assez proches de ce que l'on voit en observation visuelle.

Quel matériel ?

À partir du moment où l'on a une petite lunette astronomique ou un télescope d'initiation, il est possible de photographier au moins la Lune, mais également les planètes brillantes comme Jupiter, Saturne et Vénus. On peut aussi photographier le Soleil si on dispose d'un filtre solaire à placer à l'ouverture du télescope. Plus l'instrument est stable sur sa monture et son trépied et plus la prise de vue est facilitée : mieux vaut donc écarter les lunettes et télescopes de type « jouet », souvent de facture trop légère. Si on souhaite photographier des objets moins brillants comme des amas d'étoiles, il devient indispensable de disposer d'un instrument motorisé. Cela permet de faire des poses photographiques de quelques secondes sans que le sujet ne bouge de façon conséquente dans le champ de l'oculaire. Attention toutefois : posséder un instrument avec une motorisation ne fait pas tout, il faut également prendre le temps de faire la mise en station, c'est à dire d'orienter de façon adéquate le télescope ou la lunette de façon à compenser au mieux le mouvement apparent du ciel. Les progrès des appareils photo intégrés dans les smartphones sont fulgurants et aujourd'hui, la plupart d'entre eux sont de qualité très honorable. Toutefois, la photographie nocturne nécessite de disposer d'options souvent non disponibles sur les téléphones d'entrée de gamme. Ainsi, pour débiter sans trop de peine, mieux vaut disposer d'un smartphone dont la mise au point peut se faire manuellement (un paramètre qu'il faut en général rechercher dans le mode de prise de vue « pro »). Si ce n'est pas le cas, seules les vues de la Lune, du Soleil et des planètes brillantes seront possibles. La présence d'un retardateur est également presque indispensable, mais quasiment tous les smartphones en disposent. Ce retardateur peut parfois être déclenché à la

voix, ce qui est très confortable pour supprimer toute vibration ! Si vous disposez d'une perchette munie d'un déclencheur fonctionnant par bluetooth, vous pourrez toutefois vous en affranchir en utilisant ce dernier. Enfin, une option très utile si on veut exploiter toutes les possibilités de l'astronomie au smartphone : penser à prendre les photos au format RAW en plus du format jpeg. Avec ce format, les images sont dites brutes, c'est-à-dire enregistrées sans aucun traitement numérique, ce qui permet de les traiter numériquement soi-même : c'est très important quand on se lance dans l'addition d'images, notamment pour les objets faibles (mais on vous prévient : c'est une technique complexe !). Le format RAW est en général disponible sur les modèles intermédiaires et haut de gamme.

Un accessoire incontournable : l'adaptateur

Il n'est pas obligatoire, mais quand même incontournable : l'adaptateur pour smartphone est le seul investissement à faire pour vous lancer. Cet accessoire permet de fixer le smartphone derrière l'oculaire de l'instrument, à la place de l'œil, parce qu'il est assez compliqué de maintenir l'objectif du smartphone bien centré et bien parallèle devant l'oculaire à main levée. De plus, en disposer permet de libérer ses deux mains ce qui rend plus simple les réglages du télescope comme du smartphone. Il existe différents adaptateurs sur le marché.



Quel type de photo ?

La Lune et le Soleil sont les premières cibles à privilégier pour débiter en astrophotographie. La Lune est vraiment la cible la plus accessible, car les réglages ne sont pas compliqués à trouver pour obtenir des résultats intéressants. On peut même parfois laisser faire la prise de vue automatique ! Pour le Soleil, il est indispensable d'équiper son télescope ou sa lunette d'un filtre de protection à placer à l'entrée de l'optique, tout comme pour l'observation visuelle. Photographier les planètes brillantes (Vénus, Mars, Jupiter et Saturne) n'est guère plus difficile que de cibler la Lune. En revanche, les résultats sont moins spectaculaires car l'image obtenue est assez petite et surtout plutôt floue avec peu de détails. Néanmoins, on peut reconnaître assez facilement la forme générale de la planète (croissant de Vénus, anneaux autour de Saturne...) et même discerner une à deux bandes nuageuses sur Jupiter, ainsi que les satellites les plus brillants.

Si on veut pointer une étoile brillante, pas de grande difficulté là non plus, l'étape la plus cruciale étant la mise au point. On obtient alors une image avec un point brillant plus ou moins intense, avec pourquoi pas, la couleur de



l'étoile qui se discerne lorsqu'elle est bien marquée (les étoiles rouges comme Bételgeuse ou Aldébaran sont intéressantes pour cela). Plus difficile : les objets faibles (amas d'étoiles, nébuleuses et galaxies). Sous un ciel avec pas ou peu

de pollution lumineuse, si on dispose d'un instrument motorisé et qu'on sait faire sa mise en station même de façon approximative (car les temps de pose restent courts et qu'on ne cherche pas à faire une image parfaite), les portes du ciel profond s'ouvrent en astrophotographie au smartphone ! Là encore, on peut séparer les possibilités en deux catégories. Pas trop difficile, certains amas d'étoiles peuvent donner des résultats vraiment étonnants ! Il faut cibler les plus lumineux, comme l'amas globulaire d'Hercule M13 ou encore le petit amas ouvert NGC457 (l'amas de la Chouette situé dans Cassiopée). En posant une dizaine de secondes ou davantage si le smartphone le permet, et au maximum de la sensibilité disponible, ces cibles apparaissent distinctement sur chaque image. L'aspect n'a certes rien à voir avec celui des images additionnées et posées plusieurs dizaines de minutes (voir davantage), mais l'essentiel est ailleurs... Côté nébuleuse, il y a également de quoi s'amuser avec quelques cibles parmi les plus brillantes : on citera en particulier la minuscule nébuleuse planétaire de la Lyre M57 et la grande nébuleuse d'Orion M42. Pour ces objets vraiment brillants, les résultats sont intéressants sur une seule image si on est là encore au maximum du temps de pose et de la sensibilité du smartphone. En revanche, dès qu'on cible des objets plus faibles, il faut s'essayer à l'addition d'images à l'aide d'un logiciel pour tenter de faire ressortir la forme générale de l'objet, ce qui complique évidemment les choses. Enfin, pour les galaxies, les possibilités sont sensiblement les mêmes que pour les nébuleuses : de petites galaxies compactes et lumineuses, par exemple vues par la tranche, doivent pouvoir être saisies en une seule image (temps de pose et sensibilité maximales). Il ne nous a pas été possible de faire l'essai sur cette catégorie d'objets, cela reste donc à vérifier. En revanche, pour la grande galaxie d'Andromède M31, sa lumineuse partie centrale est effectivement apparue sur nos poses uniques.

En pratique

Il est vraiment très utile de réaliser ses premiers essais de jour, en pointant un élément lointain du paysage. Cela permet de comprendre les contraintes matérielles liées à la technique de prise de vue et d'être moins perdu lorsqu'il

faudra manipuler les différents éléments dans l'obscurité. Soignez particulièrement le centrage de l'objectif du smartphone dans l'oculaire, qui passe par l'ajustement précis des réglages de position (sur 2 ou 3 axes) de l'adaptateur.

Autre chose à regarder en journée : les différents réglages disponibles sur le smartphone. En naviguant dans les paramètres de votre appareil photo, recherchez par exemple un mode « pro » où vous pourrez accéder à la mise au point manuelle si elle est disponible, choisir la sensibilité (les ISO) ou encore régler le temps de pose. En connaissant à l'avance où se trouvent ces réglages, votre soirée d'astrophotographie s'en trouvera facilitée.

Si vous disposez d'une monture équatoriale motorisée, n'hésitez pas à faire la mise en station, c'est à dire à orienter la monture de façon à ce que son axe en ascension droite soit le plus parallèle possible à l'axe de rotation de la Terre. Plus vous serez précis dans cette mise en place, et plus vous pourrez faire des poses longues en diminuant le « bougé » des étoiles. Même avec une mise en station approximative, on peut déjà grandement améliorer la qualité des images, alors il ne faut pas s'en priver. Avant d'installer le smartphone, il faudra bien sûr pointer et centrer sa cible. Un conseil : comme la mise en place/le retrait de l'adaptateur ou du smartphone peuvent être fastidieux si vous réalisez plusieurs photos à la suite, vérifiez l'alignement entre votre pointeur/votre chercheur et le tube optique, pour qu'il soit le plus parfait possible. C'est en effet très confortable d'orienter son instrument avec le pointeur/le chercheur et de voir apparaître la cible directement sur l'écran du smartphone. Lorsque vous êtes dans l'obscurité, la luminosité du smartphone peut être éblouissante. Mieux vaut donc la régler au minimum d'intensité pour atténuer la gêne. Mieux, il existe des applications comme Night Filter qui permettent d'ajouter un filtre rouge à l'écran, ce qui diminue encore l'éblouissement.

Le délicat sujet de la mise au point

La mise au point du sujet visé est plus facile avec une cible brillante (Lune, planète) que sur les étoiles. Comme on réalise des images à l'arrière d'un oculaire, la première étape est de faire le réglage sur le télescope avec l'œil, avant de mettre en place le smartphone. Reste à faire ensuite la mise au point sur le smartphone lui-même :

- si on ne dispose pas de mode manuel, il faut s'en remettre à la capacité du smartphone de faire ce réglage... avec plus ou moins de bonheur. Astuce : si vous disposez de plusieurs modes de mesure (mesure pondérée centrale, spot, matrice, etc.), passez de l'une à l'autre pour trouver celle qui est la plus adaptée au sujet ;
- si le mode manuel est disponible, activez-le pour un réglage le plus fin possible.

Quelques conseils et astuces

Si vous rencontrez des difficultés pour la recherche et le centrage de la cible, ou encore pour la mise au point, utilisez un grossissement moyen à faible : vous disposerez de plus de luminosité, ce qui facilitera ces réglages. Pour obtenir des images les plus nettes possibles, il faut éviter

au maximum de toucher l'instrument. Or, le déclenchement de la photo sur smartphone se fait habituellement en touchant l'écran. La solution ? Utilisez le mode retardateur pour que les vibrations de l'instrument aient le temps de s'amortir. Mieux encore et si vous disposez de cette option, activez la commande vocale du déclenchement pour éviter de toucher votre smartphone !

Source : Carine Souplet, Stelvision.com

Astrométrie : Ephémérides astronomiques 2023

Juin 2023

04/06/2023 03h42 Pleine Lune

04/06/2023 18h00 Plus grande élongation est de Vénus (45,3°)

04/06/2023 23h59 Rapprochement Mercure/Uranus (2,7°)

09/06/2023 21h29 Rapprochement Lune/Saturne (3,6°)

10/06/2023 19h31 Dernier Quartier de la Lune

14/06/2023 04h53 Rapprochement Lune/Jupiter (0,6°)

16/06/2023 20h33 Rapprochement Lune/Mercure (3,5°)

18/06/2023 04h37 Nouvelle Lune

21/06/2023 14h58 SOLSTICE D'ÉTÉ

22/06/2023 02h29 Rapprochement Lune/Vénus (2,7°)

22/06/2023 11h02 Rapprochement Lune/Mars (3,2°)

26/06/2023 07h50 Premier Quartier de la Lune

27/06/2023 14h02 Pluie d'étoiles filantes : Bootides de juin (durée 11 j)

Juillet 2023

03/07/2023 11h39 Pleine Lune

05/07/2023 09h53 Comète 126P IRAS à son périhélie (dist. au Soleil 1,714 UA; mag. 12,5)

06/07/2023 19h00 La Terre à son aphélie (distance au Soleil = 1,01668 UA)

07/07/2023 05h59 Rapprochement Lune/Saturne (3°)

10/07/2023 01h48 Dernier Quartier de la Lune

11/07/2023 20h13 Rapprochement Lune/Jupiter (1,2°)

15/07/2023 02h35 Rapprochement Mercure/M 44 (0,2°)

17/07/2023 18h32 Nouvelle Lune

21/07/2023 04h57 Rapprochement Lune/Mars (2,4°)

21/07/2023 15h34 Opposition de l'astéroïde 54 Alexandra (dist. au Soleil 2,176 UA; mag. 10,1)

25/07/2023 22h07 Premier Quartier de la Lune

28/07/2023 07h12 Pluie d'étoiles filantes : Piscis Austrinides (5 météores/heure au zénith; durée 26 j)

28/07/2023 23h54 Rapprochement Mercure/Régulus (0,1°)

30/07/2023 09h25 Pluie d'étoiles filantes : Alpha Capricornides (5 météores/heure au zénith; durée 43j)

30/07/2023 09h25 Pluie d'étoiles filantes : Delta Aquarides S. (25 météores/heure au zénith; durée 43 j)

Août 2023

01/08/2023 04h07 Rapprochement Lune/Pluton (3°)

01/08/2023 18h31 Pleine Lune

04/08/2023 23h14 Rapprochement Lune/Neptune (2,3°)

08/08/2023 10h28 Dernier Quartier de la Lune

08/08/2023 22h46 Rapprochement Lune/Uranus (1,6°)

12/08/2023 01h23 Rapprochement Lune/M35 (3,0°)

13/08/2023 01h44 Pluie d'étoiles filantes : Perséides (100 météores/heure au zénith ; durée 38 j)

16/08/2023 09h38 Nouvelle Lune

18/08/2023 04h05 Pluie d'étoiles filantes : Kappa Cygnides (3 météores/heure au zénith ; durée 22 j)

19/08/2023 00h37 Rapprochement Lune/Mars (1,2°)

24/08/2023 09h57 Premier Quartier de la Lune

31/08/2023 01h35 Pleine Lune

Source : I.M.C.C.E.

Les conférences du CIS

Le CIS organise un cycle de conférences avec des scientifiques. Les conférences se tiennent en principe le deuxième lundi de chaque mois. Exceptionnellement, certaines contraintes pourront nous amener à modifier la date, le jour ou l'heure. Vous pouvez consulter le site Internet du club (<http://www.astrosurf.com/cis>) pour connaître le programme complet des conférences et pour avoir les modifications éventuelles de dernière minute !

Les conférences ont lieu présentement à l'ENSAM, amphithéâtre Manet, 155 bd de l'Hôpital, 75013 Paris.

Conférence du lundi 9 octobre 2023 d'Eric Buchlin
« La couronne et les éruptions solaires »



CIS - Club d'Information Scientifique de La Poste et d'Orange
68 avenue Général De Gaulle 94700 MAISONS ALFORT Tél. : 01 48 93 54 66 (répondeur 24 h/24)
Internet - <http://www.astrosurf.com/cis> - Courriel : cis-ftlp@wanadoo.fr
Internet La Poste : www.portail-malin.com

"Le Regard de l'Astronome" - Bulletin bimestriel édité par le CIS

Directeur de la publication : Jean-Louis Labaye

Rédaction et mise en page : Jacques Rodriguez. Comité de lecture : Jean-Louis Labaye, Joël Oudard, Gilles Gozlan.

Ont collaboré à ce numéro : Jacques Rodriguez

Tous les articles qui nous seront proposés à la publication, seront soumis à l'approbation de l'équipe rédactionnelle et au comité de lecture. En cas de litige, la voix du directeur de la publication reste prépondérante.